

ZAGROŻENIA PROMIENIOWANIEM OPTYCZNYM DLA ZDROWIA UŻYTKOWNIKÓW URZĄDZEŃ VR I AR

Materiały dla producentów



CIOP  **PIB**

Centralny Instytut Ochrony Pracy
– Państwowy Instytut Badawczy
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa
www.ciop.pl

Kontakt:

ZAKŁAD TECHNIKI BEZPIECZEŃSTWA
PRACOWNIA PROMIENIOWANIA OPTYCZNEGO
dr inż. Jacek Kubica
e-mail: jakub@ciop.pl
tel. 22 623 46-34

W CELU ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA PRACOWNIKÓW UŻYWAJĄCYCH URZĄDZEŃ WIRTUALNEJ (VR) I ROZSZERZONEJ (AR) RZECZYWIŚTOŚCI NALEŻY SIĘ UPEWNIĆ, ŻE NIE STWARZAJĄ ONE ZAGROŻENIA DLA LUDZKIEGO ZDROWIA, A WZŁASZCZA NIE POWODUJĄ USZKODZEŃ OCZU LUB ZABURZEŃ RYTMU OKOŁODOBOWEGO, ZWIĄZANYCH Z PROMIENIOWANIEM OPTYCZNYM, EMITOWANYM PRZEZ WYŚWIETLACZE.

Ze względu na rodzaje stosowanych źródeł światła można wyróżnić następujące zagrożenia promieniowaniem optycznym dla zdrowia użytkowników urządzeń VR i AR



ZAGROŻENIE OCZU

– oceniane jest zgodnie z kryteriami zawartymi w dyrektywie 2006/25/WE w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (sztuczny promieniowaniem optycznym) [1] oraz zgodnie z rozporządzeniami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z ekspozycją na promieniowanie optyczne [2] oraz najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy [3].

Zagrożenie to dzielimy na:

1. fotochemiczne siatkówki oka światłem niebieskim, związane z ekspozycją na promieniowanie z zakresu 300-700 nm;
2. fotochemiczne oczu związane z ekspozycją na promieniowanie UV w tym aktyczne
3. z zakresu 180-400 nm oraz zagrożenie soczewki oka z zakresu 315-400 nm;
4. termiczne i fotochemiczne siatkówki oka związane z ekspozycją na promieniowanie laserowe z zakresu 400-780 nm.

Badanie zagrożenia oczu promieniowaniem optycznym z zakresu 180-780 nm jest szczególnie ważne ze względu na sposób, w jaki urządzenia VR i AR są używane. Pozornie nieduże mierzone wartości natężenia napromienienia nadal mogą stanowić zagrożenie, ponieważ źródło światła jest umiejscowione w niewielkiej odległości od oczu człowieka. Groźne wydaje się zwłaszcza promieniowanie nadfioletowe, którego nawet niewielkie dawki mogą powodować przekroczenie maksymalnych dopuszczalnych ekspozycji (MDE).

WPLYW ŚWIATŁA NIEBIESKIEGO

Zagrożenie związane z wpływem światła niebieskiego na hamowanie wydzielania melatoniny i w konsekwencji – na zaburzenia cyklu okołodobowego oraz pogorszenie zdrowia człowieka. Światło słoneczne jest jednym z najważniejszych regulatorów fizjologicznych funkcji człowieka związanych z rytmem okołodobowym. Ma ono ogromny wpływ na funkcje wzrokowe, a także na tzw. pozawzrokową odpowiedź organizmu, która decyduje o psychofizjologicznym funkcjonowaniu człowieka, jego zachowaniu i sprawności. Światło przyczynia się do zmiany rytmów okołodobowych, tj. zmieniania pór czasowych w cyklach okołodobowych, co może skutkować przesunięciem faz cykli fizjologicznych. Wynika to z oddziaływania światła na hamowanie wydzielania melatoniny, która reguluje takie procesy przypadające na porę nocną, jak: sen czy obniżenie temperatury głębokiej ciała i spowolnienie rytmu serca. Istnieje potencjalne ryzyko zaburzeń rytmu okołodobowego w przypadku stosowania niektórych z urządzeń w godzinach wieczornych i nocnych.

W ramach prac Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego powstała metoda badania urządzeń wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości. Opiera się ona na pomiarach spektrometrycznych, pozwalających na określenie ilości promieniowania optycznego docierającego do oczu użytkownika w określonych zakresach długości fal. Pozwala na ocenę bezpieczeństwa użytkownika okularów na podstawie porównania otrzymanych wartości do maksymalnych dopuszczalnych poziomów ekspozycji, zgodnie z rozporządzeniami Ministra Pracy i Polityki Społecznej [2] i [3].

Istnieje też możliwość oceny wpływu korzystania z okularów AR/VR na zaburzenia cyklu okołodobowego. Jako miarę potencjalnego zagrożenia promieniowaniem pochodzącym z urządzeń wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości wykorzystuje się miarę bodźca cyrkadialnego CS.

Dzięki niemu możliwe jest określenie czy użytkowanie okularów może prowadzić do hamowania wydzielania melatoniny, a w efekcie do zaburzenia snu i cyklu okołodobowego.

Bibliografia

- [1] Dyrektywa 2006/25/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (sztuczny promieniowaniem optycznym) (dziewiętnasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) (Dz. Urz. UE L 114 z 27 kwietnia 2006 r., s. 38)
- [2] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie bhp przy pracach związanych z ekspozycją na promieniowanie optyczne z dnia 27 maja 2010 r.
- [3] Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. poz. 1286 z późn. zm.).